

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 8 0 8 7 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 8 0 8 7 0]

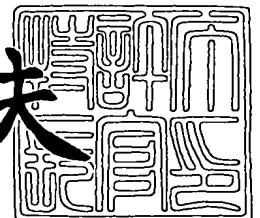
出 願 人 サ ン デ ン 株 式 会 社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 2 2 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 A-8238

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 39/02

【発明者】

 【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内

 【氏名】 栗原 政幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000001845

 【氏名又は名称】 サンデン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071272

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

 【識別番号】 100077838

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 池田 憲保

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101959

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山本 格介

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012416

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101625

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 斜板式圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動軸に取り付けられた斜板の回転によりピストンを往復運動させるために該斜板と該ピストンの尾部として一体的に形成されたピストン連結部との間を摺動可能に連結した半球状の一对のシューの球面部が該ピストン連結部に設けられた略球面状のシュー摺接面上を摺動する構造の斜板式圧縮機において、前記略球面状のシュー摺接面と前記半球状の一对のシューの球面部とにおける少なくとも一方のものの表面には、表面処理として陽極酸化処理により生成される多孔性陽極酸化皮膜中に規則的に並んで形成された多数の微細孔中の空隙内に二次電解により該微細孔の底面から表面に向かうように多数の粒子状自己潤滑物質を析出含浸させて成る潤滑多孔性陽極酸化皮膜が設けられたことを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項 2】 請求項 1 記載の斜板式圧縮機において、前記潤滑多孔性陽極酸化皮膜は、膜厚が $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、表面処理層としての硬さが 250HV 以上であることを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の斜板式圧縮機において、前記潤滑多孔性陽極酸化皮膜は、 MoS_2 系又は PTFE 系を主成分とする少なくとも一種以上の固体潤滑材、或いは有機ヨウ素化合物から成ることを特徴とする斜板式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主として車両用空調装置に用いられる斜板式圧縮機であって、詳しくは斜板とピストンの尾部として一体的に形成されるピストン連結部との間を摺動可能に連結したシューによるピストン連結部に設けられたシュー摺接面に対する摺動性及び耐摩耗性を向上させた斜板式圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の斜板式圧縮機は、一般に自動車用空調装置の冷媒回路に具備される固定容量タイプのものとして知られており（例えば特許文献1，特許文献2等）、閉塞された空間を有するケーシング内に冷媒ガスを吸入し、圧縮した冷媒ガスをケーシング外へ吐出する働きを担っている。

【0003】

このような斜板式圧縮機では、駆動軸に取り付けられた斜板の回転によりピストンを往復運動させるために斜板とアルミニウム材料から成るピストンの尾部として一体的に形成されるピストン連結部との間を摺動可能に連結した半球状の一对のシューが用いられており、これらのシューの球面部がピストン連結部に設けられた略球面状のシュー摺接面上を摺動することで斜板の回転運動をピストンの往復運動に変化させるように働くようになっている。即ち、ここでの半球状のシューは、汎用的に平坦部が斜板の端側の対向する位置にそれぞれ取り付け固定され、球面部がピストン連結部に設けられた略球面状のシュー摺接面をそれぞれ摺動可能に当接される構造となっている。

【0004】

ところで、一般に斜板式圧縮機において、シューの球面部とピストン連結部に設けられた略球面状のシュー摺接面とにあつての摺動性，耐焼き付性は圧縮機全体の動作性，耐久性を保証するために最も重要な部分となっているため、従来ではシューの球面部又はそれが摺動する略球面状のシュー摺接面の何れか一方の表面に自己潤滑性が優れるSnメッキ、又は固体潤滑材を塗布する等により軟質系の表面処理を施して潤滑性を持つ表面処理層を形成するようにしている。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-165041号公報（第2頁、図4）

【0006】

【特許文献2】

特開2001-165046号公報（第2-3頁、図1）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の斜板式圧縮機の場合、シユールの球面部又はそれが摺動するピストン連結部に設けられた略球面状のシユール摺接面の何れか一方の表面に軟質系の表面処理を施して潤滑性を持つ表面処理層を形成することにより、シユールの球面部と略球面状のシユール摺接面とにあつての摺動性、耐焼き付性を確保しているが、表面処理層が軟質であるために運転時の初期状態では摺動性（潤滑によるなじみ性）、耐焼き付性が有効であるものの、その後に運転を継続して長期間使用すると表面処理層が剥がれたり、或いは摩耗等により表面処理層が無くなり（消失され）易いことにより、長期間使用での耐摩耗性、耐焼き付性を保持できないという問題がある。

【0008】

又、シユールの球面部と略球面状のシユール摺接面とにあつての摺接状態として、外気温の変化等による圧縮機内部への冷媒ガスの凝縮による摺動部（シユールの球面部が運転時に略球面状のシユール摺接面上を摺動する部分を示す）にあつての潤滑油の荒い流されにより、渴いた状態（無潤滑状態）での圧縮機の起動に際しては、シユールの摺動性が更に悪化し、液圧縮による高負荷運転により表面処理層が瞬時に摩耗したり、或いは剥がれが生じ、その結果として摺動面にかじりが発生して圧縮機がロック状態（動作不能状態を示す）に至る危険性もある。

【0009】

更に、現在使用されているHFC系冷媒ガスが環境保全の点で温暖化ガスとして規制の対象となっており、その代替冷媒ガスとして自然系冷媒ガス（例えばCO₂，CH₄）がその有力な候補となっている。こうした冷媒ガスの変更に伴い、圧縮機の摺動部分には一層厳しく環境適応性を求められることが予想されることにより、更なる摺動性、耐焼き付性の改善が求められている。

【0010】

本発明は、このような問題点を解決すべくなされたもので、その技術的課題は、最近の環境保全に適応する冷媒ガスを適用して過酷な運転状況下で長期間使用しても圧縮機の摺動部分の摺動性、耐摩耗性、及び耐焼き付性を十分に安定して確保できる斜板式圧縮機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、駆動軸に取り付けられた斜板の回転によりピストンを往復運動させるために該斜板と該ピストンの尾部として一体的に形成されるピストン連結部との間を摺動可能に連結した半球状の一对のシューの球面部が該ピストン連結部に設けられた略球面状のシュー摺接面上を摺動する構造の斜板式圧縮機において、略球面状のシュー摺接面と半球状の一对のシューの球面部とにおける少なくとも一方のものの表面には、表面処理として陽極酸化処理により生成される多孔性陽極酸化皮膜中に規則的に並んで形成された多数の微細孔中の空隙内に二次電解により該微細孔の底面から表面に向かうように多数の粒子状自己潤滑物質を析出含浸させて成る潤滑多孔性陽極酸化皮膜が設けられた斜板式圧縮機が得られる。

【0012】

又、本発明によれば、上記斜板式圧縮機において、潤滑多孔性陽極酸化皮膜は、膜厚が $5\mu\text{m}$ 以上であり、表面処理層としての硬さが 250HV 以上である斜板式圧縮機が得られる。

【0013】

更に、本発明によれば、上記何れかの斜板式圧縮機において、潤滑多孔性陽極酸化皮膜は、 MoS_2 系又は PTFE 系を主成分とする少なくとも一種以上の固体潤滑材、或いは有機ヨウ素化合物から成る斜板式圧縮機が得られる。

【0014】**【発明の実施の形態】**

以下に本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一つの実施の形態に係る斜板式圧縮機の基本構成を示した側面断面図である。

【0015】

この斜板式圧縮機の場合も、自動車空調装置の冷媒回路に具備される容量固定タイプのものであり、閉塞された空間を有するケーシング内に冷媒ガスを吸入し、圧縮した冷媒ガスをケーシング外へ吐出する働きを担う基本機能、並びに外観上の基本構成は、従来のものと比べてほぼ同様となっている。

【0016】

具体的に言えば、ケーシングは、フロントハウジング3と、シリンダブロック4と、シリンダヘッド5とをこれらを共通して挿通した複数本の図示されないボルトで締め付け固定して組み合わせて構成されている。シリンダブロック4の中央には、一軸方向に延びて回転可能な駆動軸2が備えられ、駆動軸2の一端がシリンダブロック4の一軸方向一端側に固定したフロントハウジング3を通過して外部に露出し、電磁クラッチを介して外部動力源が適宜掛け外し可能に接続されている。シリンダブロック4の一軸方向他端側には、シリンダヘッド5が弁板6を介して固定されている。駆動軸2の一端は、フロントハウジング3の中央部から外へ突出している軸支持部15に形成されている内壁孔14にラジアルベアリング13及び軸封止装置を介して回転可能に支持されている。駆動軸2の他端は、シリンダブロック4の中央部に形成されている軸孔21に軸受装置を介して支持されており、軸受装置には駆動軸2の他端近傍に接するようにニードルベアリング20が設けられている。

【0017】

又、シリンダブロック4には、その軸芯の周りに所定数（通常は7個）のシリンダボア12が形成され、これらのシリンダボア12には所定数（通常は7個）のピストン8がそれぞれ軸方向に摺動可能に嵌合されている。これらのピストン8は、駆動軸2の回転に従ってシリンダボア12内でそれぞれ直線上で往復運動する。シリンダブロック4内に形成されているクランク室22には、駆動軸2により回転される斜板7が設けられている。駆動軸2に取り付けられた斜板7の回転によりアルミニウム材料から成るピストン8を往復運動させるために斜板7とピストン8の尾部として一体的に形成されたピストン連結部9との間には半球状の一对のシュー10, 11が摺動可能に連結されており、これらのシュー10, 11の球面部がピストン連結部9に設けられた略球面状のシュー摺接面上を摺動することで斜板7の回転運動をシュー10, 11を介して連結したピストン8の往復運動に変化させるように働くようになっている。

【0018】

更に、弁板6には、各シリンダボア12に対応するように吐出孔19及び吸入

孔 18 が形成され、吐出孔 19 には吐出弁としてのリーフ弁 17 が対向する位置に設けられ、リーフ弁 17 上にはリテーナ 16 が設けられている。シリンダヘッド 5 には、中央の吐出室 24 とその周囲に延びている吸入室 23 とが形成されている。吐出室 24 は図示されない吐出ポートを通して冷媒回路の高圧側に接続され、凝縮器に高圧ガスを供給するようになっており、吸入室 23 はガス通路及び吸入ポートから成る吸入路を通して冷媒回路の低圧側に接続され、蒸発器からの戻りガスを受けるようになっている。

【0019】

図 2 は、ピストン 8 の細部構造を示した側面断面図である。ここではピストン 8 の尾部として一体的に形成されたピストン連結部 9 に略球面状のシュー摺接面 9a が設けられた様子を示している。即ち、ここでの斜板式圧縮機における半球状のシュー 10, 11 の場合も、平坦部が斜板 7 の端側の対向する位置にそれぞれ取り付け固定され、球面部がピストン連結部 9 に設けられた略球面状のシュー摺接面 9a をそれぞれ摺動可能に当接される構造となっている。

【0020】

ところで、ここでの斜板式圧縮機の場合、ピストン連結部 9 に設けられた略球面状のシュー摺接面 9a の表面には、図 3 の部分拡大図に示されるように、表面処理として陽極酸化処理により生成される多孔性陽極酸化皮膜（所謂アルマイトと呼ばれるもの）中に規則的に並んで形成された多数の微細孔 26 中の空隙（ポア）内に二次電解により微細孔 26 の底面から表面に向かって多数の粒子状自己潤滑物質 27 を析出含浸させて成る潤滑多孔性陽極酸化皮膜（潤滑アルマイト）25 が設けられている。尚、この潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 は、略球面状のシュー摺接面 9a と半球状の一对のシュー 10, 11 とにおける少なくとも一方のものの表面に形成される構成とすれば良いもの（即ち、その他に略球面状のシュー摺接面 9a 及び半球状の一对のシュー 10, 11 の球面部の両方の表面、或いは半球状の一对のシュー 10, 11 の球面部の表面のみに設けても良い）であるが、製造面での簡易さや圧縮動作時の機械的強度を留意すれば略球面状のシュー摺接面 9a の表面に形成することが好ましい。

【0021】

この潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 は、膜厚が $5\mu\text{m}$ 以上、表面処理層としての硬さが 250HV 以上であれば好ましく、材料としては MoS_2 系又は PTFE 系を主成分とする少なくとも一種以上（一種又は二種以上）の固体潤滑材か、或いは有機ヨウ素化合物から成るものを用いれば良い。特性上は、 MoS_2 系を主成分とする固体潤滑材を用いた場合が最も優れたものとなる。

【0022】

潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 を形成する際、先ず陽極酸化処理を行えばアルマイト中に多数の微細孔 26 が規則的に並んで形成される。ここでの陽極酸化処理だけでアルマイトを生成した場合、通常各微細孔 26 に対する封口処理を行う必要があるが、本発明では封口処理の代わりに特殊な二次電解により各微細孔 26 内の空隙内に底面から表面に向かうように粒子状自己潤滑物質 27 を析出含浸させる。

【0023】

このように、ピストン連結部 9 に設けられた球面状のシュー摺接面 9a の表面上に表面処理層として潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 を形成した斜板式圧縮機では、最近の環境保全に適応する冷媒ガスを適用して過酷な運転状況下で長期間使用しても、潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 の存在により圧縮機の摺動部（ここでも特にシュー 10, 11 の球面部が運転時にピストン連結部 9 に設けられた球面状のシュー摺接面 9a 上を摺動する部分を示す）における摺動性、耐摩耗性、及び耐焼き付性が十分に安定して確保されるようになる。

【0024】

図 4 は、斜板式圧縮機におけるピストン連結部 9 に設けられた球面状のシュー摺接面 9a の表面上に対し、上述した本願発明の実施の形態に係る表面処理層として各種材料の潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 を形成した構成のもの、その他の周知な材料を形成した構成のもの、並びに未処理の構成のもの（表面処理層を持たないもの）とについて、耐久性として潤滑油を使用しない（無潤滑状態）で最近の環境保全に適応する冷媒ガスを適用した上で同一な運転条件下における圧縮機ロック時間（分）を測定した結果を示したものである。

【0025】

図 4 からは、潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 となり得る MoS_2 系アルマイト層 A, B (幾分組成が異なる) 及びヨウ素化合物系アルマイト層の圧縮機ロック時間 (特に MoS_2 系アルマイト層 A, B のもの) が一般的なメッキ層や PTFE 系 (塗布) 層 A, B, C、或いは粒子状自己潤滑物質 27 を持たないアルマイト層に代表される他のものの場合と比べて長くなっており、十分に耐久性が向上されていることが判る。又、粒子状自己潤滑物質 27 を持たないアルマイト層の圧縮機ロック時間は、一般的なメッキ層や PTFE 系 (塗布) 層 A, B, C の場合よりも短く、更に WS_2 系 (塗布) 層や MoS_2 系 (塗布) 層の圧縮機ロック時間は、未処理の場合よりも短くなることも判った。

【0026】

このような耐久性の測定結果は、本実施の形態のように球面状のシュー摺接面 9a の表面上に潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 を設けた場合、アルマイトの高硬度特性に加えて粒子状自己潤滑物質 27 の持つ優れた自己潤滑性を併せ持つ表面処理層が得られることになるため、運転状態にあつて初期的な摺動性 (潤滑によるなじみ性)、耐焼き付性 (耐かじり性) が改善されるばかりでなく、長期間使用での耐摩耗性、耐焼き付性が向上し、結果として圧縮機の摺動部分の摺動性、耐摩耗性、及び耐焼き付性を十分に安定して確保できることを示している。又、この潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 は、ピストン 8 の母材 (即ち、ピストン連結部 9 に設けられたシュー摺接面 9a においても同様) であるアルミニウム材料との密着性が従来 of 表面処理層のものと比べて高いため、表面処理層としての剥がれ性が向上することを示している。その他、この潤滑多孔性陽極酸化皮膜 25 は、電気化学的処理により形成されるため、従来 of 固体潤滑材皮膜と比べてどんな表面形状でも均一に形成でき、しかも膜厚を制御し易いことにより、簡易に製造できることも判った。

【0027】

【発明の効果】

以上に述べた通り、本発明の斜板式圧縮機によれば、半球状の一对のシューの球面部と略球面状のシュー摺接面とにおける少なくとも一方のものの表面 (特に略球面状のシュー摺接面の表面を対象とすることが好ましい) にアルマイトの高

硬度特性に加えて優れた自己潤滑性を併せ持つ表面処理層として潤滑多孔性陽極酸化皮膜を設けているので、運転状態にあって初期的な摺動性（潤滑によるなじみ性）、耐焼き付性（耐かじり性）が従来の表面処理層と比べて改善されるばかりでなく、長期間使用での耐摩耗性、耐焼き付性が向上し、結果として、最近の環境保全に適応する冷媒ガスを適用して過酷な状況下で運転しても圧縮機の摺動部分の摺動性、耐摩耗性、及び耐焼き付性が十分に安定して確保されるようになる。特に、この潤滑多孔性陽極酸化皮膜の場合、ピストンの母材（ピストン連結部及びそのシュー摺接面においても同様）であるアルミニウム材料との密着性が従来の表面処理層のものと比べて高いため、表面処理層としての剥がれ性が向上すると共に、電気化学的处理により形成されるために従来の固体潤滑材皮膜と比べてどんな表面形状でも均一に形成でき、しかも膜厚を制御し易いことにより、簡易に製造できるという長所を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一つの実施の形態に係る斜板式圧縮機の基本構成を示した側面断面図である。

【図 2】

図 1 に示す斜板式圧縮機容量に備えられるピストンの細部構造を示した側面断面図である。

【図 3】

図 2 に示すピストンの尾部のピストン連結部に形成された球面状のシュー摺接面の表面に表面処理層として設けられる潤滑多孔性陽極酸化皮膜の細部構成を示した部分拡大図である。

【図 4】

図 1 に示す斜板式圧縮機におけるピストン連結部に設けられた球面状のシュー摺接面の表面上に対し、本願発明の実施の形態に係る表面処理層として各種材料の潤滑多孔性陽極酸化皮膜を形成した構成のもの、その他の周知な材料を形成した構成のもの、並びに未処理の構成のもの（表面処理層を持たないもの）とについて、耐久性として潤滑油を使用しない（無潤滑状態）で最近の環境保全に適応

する冷媒ガスを適用した上で同一な運転条件下における圧縮機ロック時間を調べた結果を示したものである。

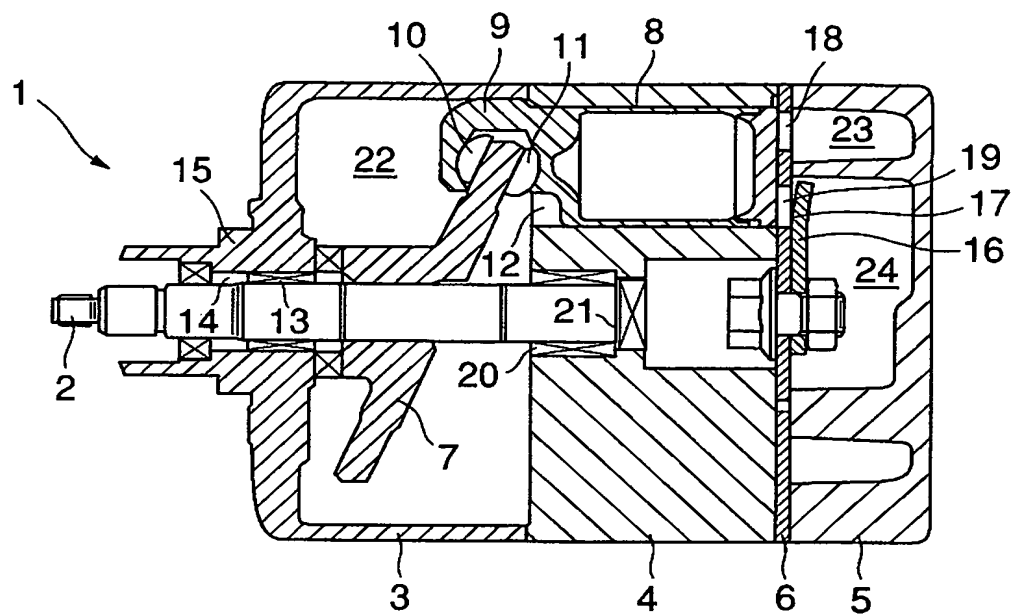
【符号の説明】

- 1 斜板式圧縮機
- 2 駆動軸
- 3 フロントハウジング
- 4 シリンダブロック
- 5 シリンダヘッド
- 6 弁板
- 7 斜板
- 8 ピストン
- 9 ピストン連結部
- 9 a シュー摺接面
- 10, 11 シュー
- 12 シリンダボア
- 13 ラジアルベアリング
- 14 内壁孔
- 15 軸支持部
- 16 リテーナ
- 17 リーフ弁
- 18 吸入孔
- 19 吐出孔
- 20 ニードルベアリング
- 21 軸孔
- 22 クランク室
- 23 吸入室
- 24 吐出室
- 25 潤滑多孔性陽極酸化皮膜
- 26 微細孔

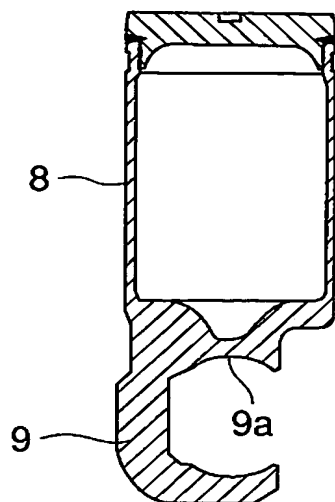
2 7 粒子状自己潤滑物質

【書類名】 図面

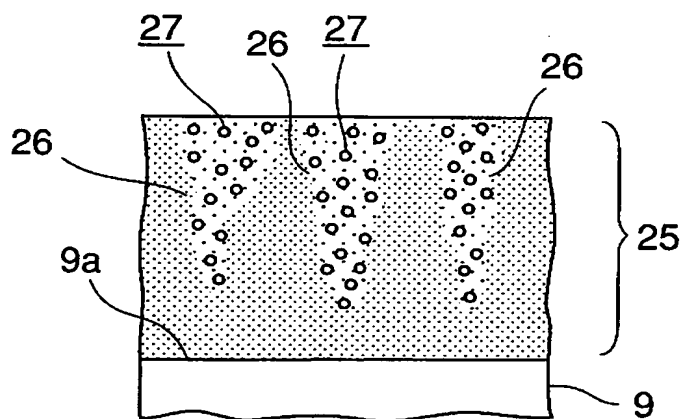
【図 1】



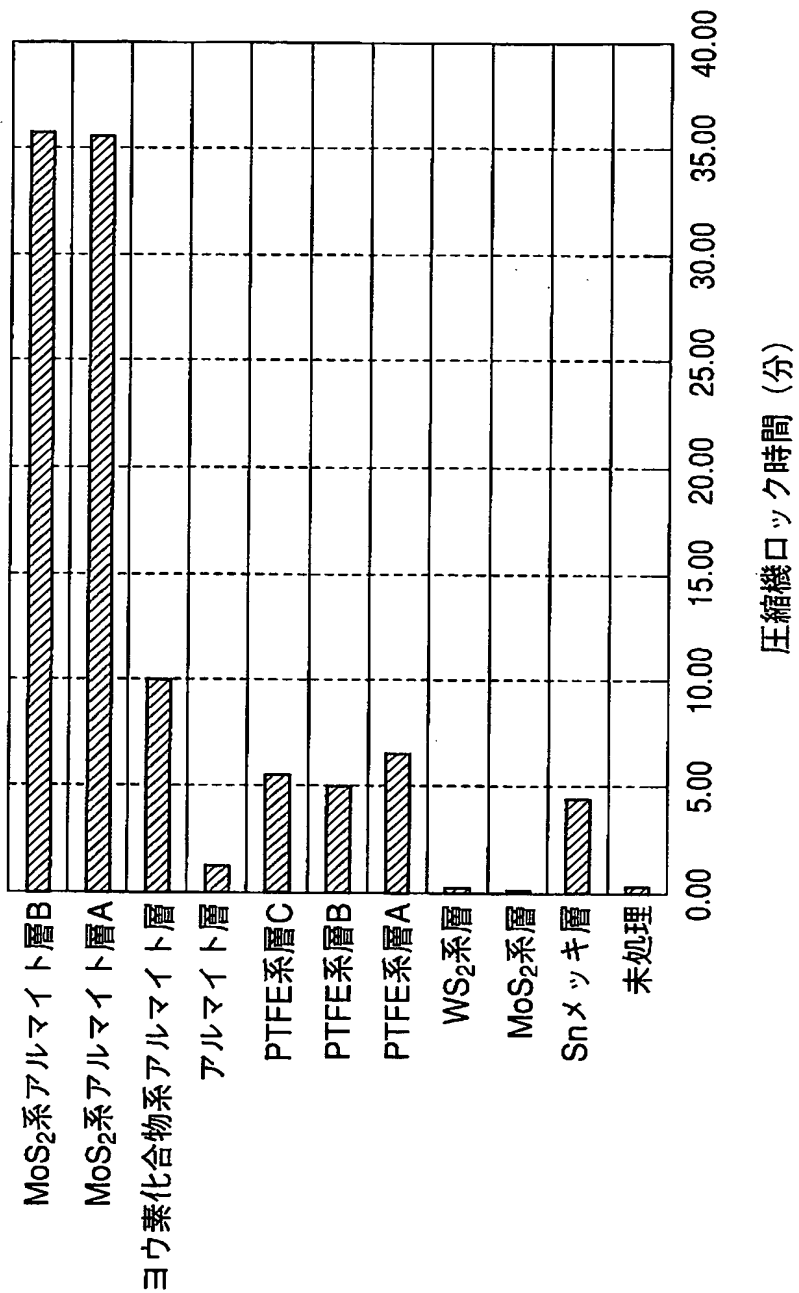
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 最近の環境保全に適応する冷媒ガスを適用して過酷な運転状況下で長期間使用しても圧縮機の摺動部分の摺動性，耐摩耗性，及び耐焼き付性を十分に安定して確保できる斜板式圧縮機を提供すること。

【解決手段】 この斜板式圧縮機の場合、ピストンの尾部として一体的に形成されたピストン連結部 9 に設けられた略球面状のシュー摺接面 9 a の表面には、表面処理として陽極酸化処理により生成される多孔性陽極酸化皮膜（アルマイト）中に規則的に並んで形成された多数の微細孔 2 6 中の空隙（ボア）内に二次電解により微細孔 2 6 の底面から表面に向かうように多数の粒子状自己潤滑物質 2 7 を析出含浸させて成る潤滑多孔性陽極酸化皮膜 2 5 が設けられているため、最近の環境保全に適応する冷媒ガスを適用して過酷な運転状況下で長期間使用しても、圧縮機の摺動部の摺動性，耐摩耗性，及び耐焼き付性が十分に確保される。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 2 - 3 8 0 8 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 4 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地

氏 名

サンデン株式会社